

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Acetic Acid yang dikenal dengan sebutan asam cuka banyak digunakan yang oleh masyarakat untuk membuat makanan, sedang secara industri banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan Acetic Anhydride, Solvents (pelarut) dan lain-lain.

Sesuai dengan perkembangan jaman antara lain bertambahnya jumlah penduduk meningkatnya ekonomi, dan meningkatnya jumlah industri maka kebutuhan akan acetic acid bertambah pula. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan import Indonesia pada bahan kimia acetic acid dari tahun ke tahun. Dengan adanya kenyataan ini maka perlu dipikirkan untuk merencanakan pendirian pabrik acetic acid, sehingga diharapkan dapat membantu pemerintah dalam menghemat devisa negara.

1.2. Tinjauan Pustaka

1. Bahan baku Ethanol (C_2H_5OH)

Ethanol secara umum (awam) dikenal dengan sebutan alcohol, dipasaran ethanol mempunyai kadar 95% berat. Ethanol banyak digunakan untuk produksi minuman keras (miras), spiritus dan lain-lain.

2. Produk Acetic Acid (CH_3COOH)

Acetic Acid dikenal secara umum dengan nama asam cuka, yang telah diencerkan banyak digunakan untuk membuat makanan. Umumnya dijual dalam botol plastik dengan kadar 25% dipasar-pasar/ ditoko-toko. Sebelum diencerkan dari produsen, dikenal beberapa grade yaitu glacial (berkadar 99,4% CH_3COOH) dan dijual dalam keadaan encer 6% sampai 80% CH_3COOH .

Sifat-sifat fisika :

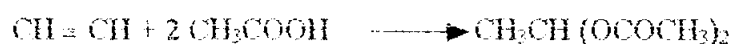
- Berupa liquid, tak berwarna, berbau sangat tajam
- Dapat bercampur dengan air, alcohol, glycerin dan ether, tapi tidak larut dengan carbon disulfide (CS_2)
- Titik didih = $118,2^\circ\text{C}$ dan titik leleh = $16,6^\circ\text{C}$
- Spesifik gravity pada 20°C = 1,051 kg/liter dan viscosity = 1,22 cps

Sifat-sifat kimia :

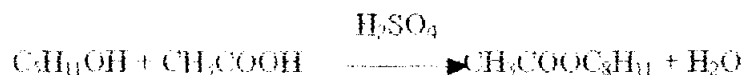
- Mempunyai rumus kimia CH_3COOH dan nama lain yaitu ethanoic acid, vinegar acid, methanecarboxylic acid
- Dapat dibuat dari beberapa cara antara lain :
 - Mereaksikan ethanol dengan O_2 dari udara yang dibantu bacteria, sesuai reaksi sebagai berikut :



- Dengan Acetylene akan bereaksi membentuk Ethylidene Diacetate sesuai reaksi sebagai berikut :



- d. Dengan Amyl alcohol dan katalis H_2SO_4 akan terjadi Amyl Acetate sesuai reaksi sebagai berikut :



(Faith and Keyes, 1961, hlm.23, 27, 102)

Kegunaan :

1. Sebagai bahan baku pembuatan Cellulose Acetate
2. Sebagai campuran bahan makanan
3. Sebagai bahan baku pembuatan Amyl alcohol dan lain-lain

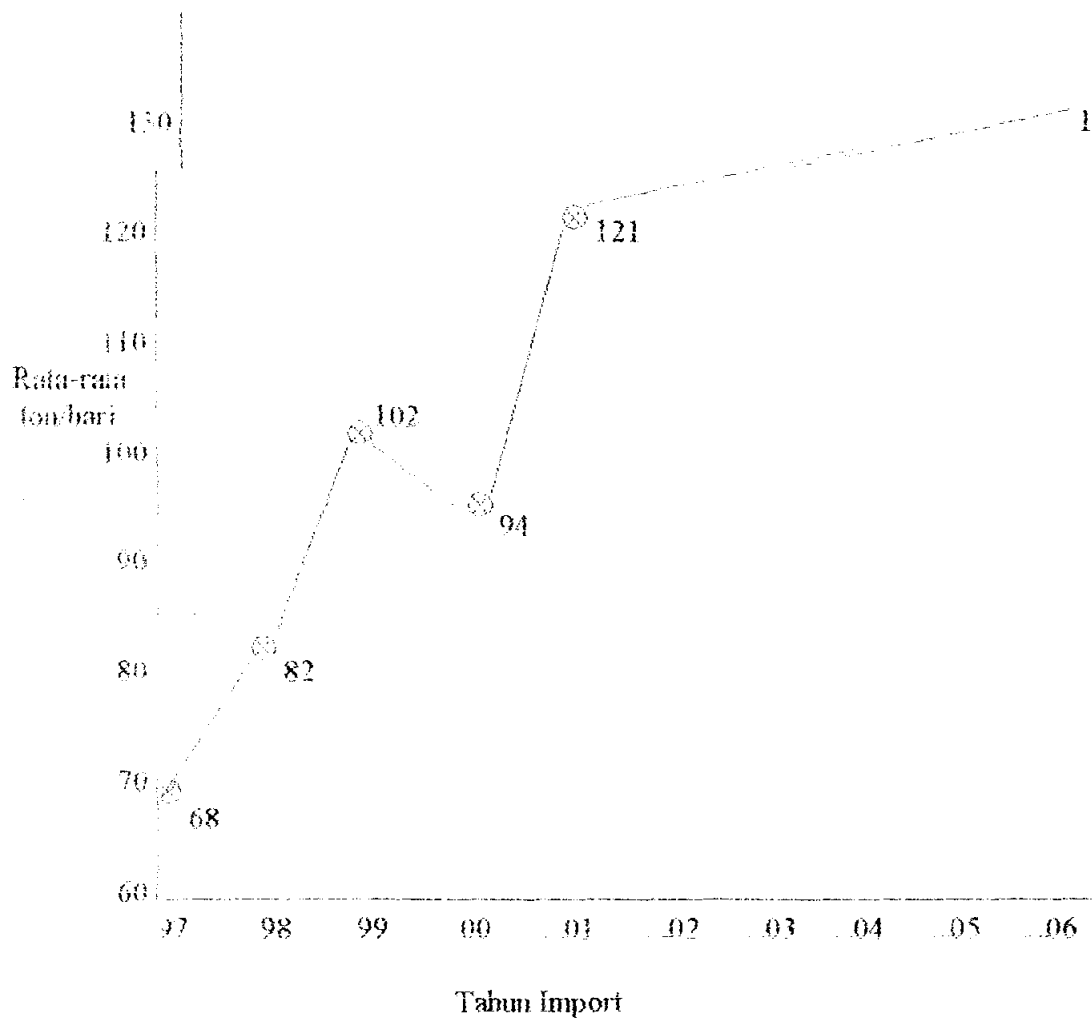
1.3. Penetapan Kapasitas Produksi

Untuk penetapan kapasitas produksi Acetic Acid yang direncanakan menggunakan bantuan data dari Biro Statistik mengenai jumlah Acetic Acid yang di import. Dari data yang ada, maka dapat ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 1.1 Jumlah acetic acid yang di import Indonesia

Tahun import	Jumlah Acetic Acid Rata-rata ton/hari
1997	68
1998	82
1999	102
2000	94
2001	121

Import Acetic Acid ke Indonesia



Gambar 1.1. Grafik Import Acetic Acid ke Indonesia

Dengan adanya data statistik dan perkiraan import Acetic Acid yaitu antara 68 ton perhari sampai 130 ton perhari untuk tahun 1997 dan 2006, maka pada saat pertama kali merencanakan pabrik Acetic Acid ditetapkan kapasitas produksi 50 ton perhari. Bila keadaan memungkinkan untuk penambahan kapasitas, maka menyediakan lahan untuk perluasan dengan kapasitas maksimal 100 ton perhari.

I.4. Jenis dan Sifat-sifat Bacteri

I.4.1. Pertumbuhan bacteri

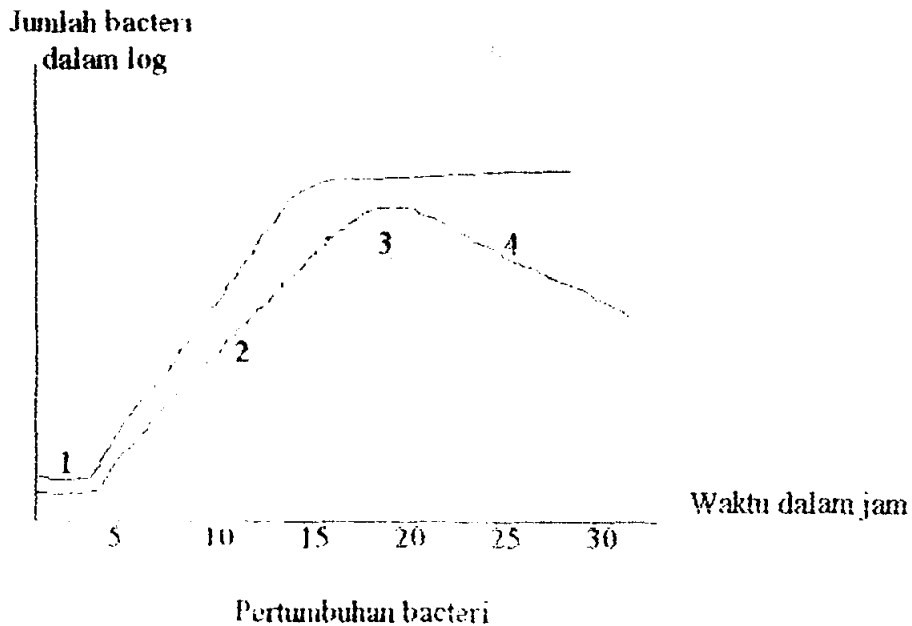
Kuman akan memperbanyak secara membelah diri didalam waktu yang pendek. Pembelahan diri ini berjalan terus.

Sesudah 1 jam banyaknya bacteri menjadi	4
2 jam	16
3 jam	64
4 jam	256
5 jam	1024
10 jam	1048576
15 jam	1073741824
20 jam	1099411627776

Meningkatnya jumlah bacteri menurut deret ukur.

Jika pertumbuhan ini digambarkan dengan suatu garis-grafik, maka jalannya garis-grafik terlihat mendatar dan fasa ini dinamakan fasa inisial dan log-fasa. Sesudah itu bacteri mulai bertambah, dimana meningkatnya jumlah berdasarkan deret ukur, lalu jalannya garis-grafik turun mendadak. Fasa pertumbuhan ini dinamakan fasa logarithmis. Apabila banyaknya bacteri sudah maksimum, yang mana berhubungan erat dengan banyaknya makanan yang tersedia dan bahan-bahan dissimilasi, maka 'pertumbuhan' jalannya garis-grafik menjadi mendatar dan pertumbuhan berada dalam fasa stasioner. Fasa stasioner ini berjalan untuk beberapa waktu, kemudian garis-grafik mulai menuju kebawah, karena banyaknya

kuman yang mati dibanding kuman-kuman yang memperbanyak diri. Fasa ini disebut fasa kematian logarithmis.



1 = fasa inisial dan lag fasa, 2 = fasa logarithmis,

3 = fasa stationer, 4 = fasa kematian

— = banyaknya badan bakteri hidup dan yang mati

- - - = banyaknya bakteri yang hidup

I.4.2. Pengaruh Temperatur

Masing-masing bakteri memerlukan temperatur yang cocok untuk pertumbuhannya. Dengan percobaan-percobaan telah ditemukan, bahwa untuk masing-masing bakteri ada :

- a. Temperatur minimal, yaitu temperatur yang paling rendah dimana bakteri masih dapat tumbuh meskipun sangat lambat.
- b. Temperatur optimal, yaitu temperatur dimana bakteri tumbuh sebaik-baiknya.

- c. Temperatur maksimal, yaitu temperatur yang paling tinggi dimana bakteri masih dapat hidup.

Berdasarkan perbedaan-perbedaan sifat terhadap temperatur ini, maka kuman-kuman dibagi dalam beberapa golongan :

1. Bacteri psychrophil : temperatur minimalnya 0°C
temperatur optimalnya $15^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$
temperatur maksimalnya 30°C
2. Bacteri mesophil : temperatur minimalnya 20°C
temperatur optimalnya $30^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$
temperatur maksimalnya 41°C
3. Bacteri thermophil: temperatur minimalnya 45°C
temperatur optimalnya $50^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$
temperatur maksimalnya 90°C

Bacteri yang digunakan untuk pembuatan asam acetat (acetic acid) adalah bacterium aceti yang tumbuh optimal pada suhu $30 - 35^{\circ}\text{C}$. Jadi termasuk jenis bacteri mesophil.

I.5. Sifat-sifat Starter

- a. Berwarna putih jernih
- b. Merupakan larutan encer dengan pelarut H_2O
- c. pH larutan sekitar 5 - 6 dan bersifat asam
- d. Mempunyai density ≈ 1
- e. Mempunyai titik didih $\approx 100^{\circ}\text{C}$

1.6. Komposisi Asam Asetat (Acetic Acid) di perdagangan adalah sebagai berikut :

CH_3COOH	80 %
Chloride (Cl)	max. 0,0001 %
Sulfate (SO_4)	max. 0,0001 %
Lead (Pb)	max. 0,00001 %
Copper (Cu)	max. 0,00001 %
Iron (Fe)	max. 0,00002 %
Zinc (Zn)	max. 0,00001 %
Cadmium (Cd)	max. 0,00001 %
Acetaldehyde	max. 0,0002 %
Non-volatile matter	max. 0,001 %
H_2O	sisanya

(Merck Standards, 1972)

VI.3.2. Untuk kebutuhan peralatan proses

Kebutuhan listrik untuk penggerak peralatan proses disuplay dari generator set, dengan demikian bila PLN padam tidak mengganggu jalannya proses. Perincian kebutuhan tenaga penggerak peralatan proses adalah sebagai berikut :

No	Kode	Nama Alat	Hp	Jumlah alat	Total (Hp)
1	L-111	95% Ethanol Pump	0,75	1	0,75
2	M-112	Material Mixing Tank	6	1	6
3	L-113	Material Mixed Pump	5,0	1	5,0
4	G-121	Air Blower	35	10	350
5	R-120	Fermentor	16	10	160
6	L-122	Raw Acetic Acid Pump I	15,0	1	15,0
7	L-124	Raw Acetic Acid Pump II	3,0	1	3,0
8	L-131	Distilate Pump	1,50	1	1,50
9	L-136	Acetic Acid Product Pump	0,75	1	0,75
10	L-138	Waste Pump	2,50	1	2,50
Total					544,5

Ditetapkan tenaga penggerak untuk proses = 550 Hp

VI.3.3. Peralatan Utilitas

Water Bin Pump (L-311) = 6 Hp

Fuel Oil Pump (L-314) = 6 Hp

Cooling Tower (P-315) = 100 Hp

Cooling Tower Pump (L-317)= 70 Hp

Total = 182 Hp \approx 200 Hp

VI.3.4. Peralatan Maintenance dan Repair

Untuk mesin bubut = 20 Hp

Untuk mesin las = 10 Hp

Lain-lain 20 Hp

Total = 50 Hp

VI.3.5. Peralatan Laboratorium

Untuk furnace 3 Hp

Untuk oven 1 Hp

A.C 2 Hp

Lain-lain = 4 Hp

Total = 10 Hp

VI.3.6. Peralatan Kantor

Untuk mesin foto copy, AC dan lain-lain diperkirakan 10 Hp

Maka ditetapkan tenaga penggerak total keseluruhan = 945 Hp = 702 ≈ 720 Kw

Menggunakan 50% tenaga listrik dari genset = 360 kw

Menggunakan 50% tenaga listrik dari PLN = 360 kw

Maka digunakan gen set dengan efisiensi 80%, jadi Kw = $360/0,8$ Kw ≈ 450 Kw

Hal ini berkaitan pula dengan masalah keamanan pabrik

Layout pabrik ini dibagi dalam beberapa daerah utama yaitu :

1. Daerah bangunan
 - a. Perkantoran
 - b. Laboratorium
 - c. Pergudangan
 - d. Bagian pemeliharaan atau workshop (bengkel)
 - e. Poliklinik, kantin, koperasi, dan parkir kendaraan
2. Daerah proses
 - a. Peralatan
 - b. Utilitas dan pemurnian air
 - c. Bahan bakar
 - d. Tangki-tangki penyimpanan

3. Daerah perluasan

Daerah perluasan diperlukan untuk persediaan perluasan pabrik dimasa yang akan datang.

4. Luas tanah yang dibutuhkan

No	Bangunan	m ²	m ²
1	Pos keamanan	10	107,60
2	Ruang tunggu tamu	30	322,80
3	Parkir roda 2 tamu	10	107,60
4	Parkir mobil tamu	120	1291,20
5	Parkir roda 2 karyawan	200	2152,00
6	Parkir mobil karyawan	120	1291,20
7	Kantor	540	5810,40
8	Areal proses	2500	26900,00
9	Poliklinik	26	279,76
10	Perpustakaan	64	688,64
11	Toilet	2 x15	322,80
12	P M K	20	215,20
13	Kantin	80	860,80
14	Laboratorium	80	860,80
15	Gudang	500	5380,00
16	Bengkel	200	2152,00
17	Utilitas	800	8608,00
18	Jalan dan taman	4690	50464,40
19	Mushola	50	538,00
20	Daerah perluasan	1750	18830,00
21	Ruang pertemuan	180	1936,80
Total		12000	

VII.1.3. Equipment Lay Out

Perencanaan tata ruang penting sekali untuk :

- Efisiensi proses
- Keselamatan tenaga-kerjaan

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan meliputi :

- Letak peralatan yang disusun sesuai dengan urutan proses
- Pengelompokkan alat-alat yang sejenis untuk memudahkan transportasi bahan bahan